

**MATERIALES Y TECNOLOGIAS EMPLEADAS EN LAS
CONSTRUCCIONES DEFENSIVAS ESPAÑOLAS
EN EL RIO DE LA PLATA**

DR. ARQ. OTERO, O.

LEMIT-CIC / CEHAC-FaHCE-UNLP / UTDT

Avda. 50 entre 121 y 122, Tel. (0221) 483 1141/44; Fax (0221) 425 0471

otero@cpaumail.com

Las inmensas riquezas que llegaron a Europa, desde el comienzo de la ocupación del territorio americano enviadas por los conquistadores ibéricos, fueron un icono de prestigio de la corona y el sustento que permitió perdurar en España, un sistema económico arcaico. Aquel cúmulo de riquezas que fluyeron de las minas americanas, fueron la envidia y la avidez de otras potencias del viejo continente.

En aquel inmenso territorio americano, el espacio sur del continente, carente de oro y plata, fue para los reyes ibérico-católicos un espacio periférico en su geopolítica pensado de espaldas al Atlántico. Mientras en España perduraba un anquilosado sistema económico que se proyectaba a sus dominios ultramarinos mediante el comercio exclusivo hispano de Flotas y Galeones, Buenos Aires era el "fin del mundo", el último eslabón de comercialización de las mercaderías que vía el Caribe, Lima, Salta, Córdoba, arribaban mayormente envejecidas y deterioradas. Mientras tanto el potente desarrollo industrial de la Europa anglosajona y francesa, necesitaba con avidez los nuevos mercados para sus productos elaborados, debiendo enfrentar la prohibición de comercio establecida por España, política que los llevo avanzar en el contrabando para introducir sus producciones.



DERROTERO DE EUROPA, AFRICA Y AMÉRICA
AGI - MP Buenos Aires 5 / 1 / 1

Al margen del sistema oficial hispano, según Z. Moutoukias el sistema mercantil que funcionó en el Río de la Plata entre 1648-1702 y que prosiguió en el tiempo, fue dominado por el comercio ilegal. Bajo la normativa real entraron en el puerto de Buenos Aires 34 barcos en el período citado, cifra ampliamente superada por las 124 “arribadas forzosas”, naos que, mediante artilugios legales introdujeron mercaderías de contrabando.

A comienzos del 1700 la necesidad de mayor extracción de riquezas, ante la falta de mano de obra, originó la trata negrera y con ella el establecimiento del Asiento Francés e Inglés, medio por la que fluyó el contrabando, habiendo sido también la vía por la que se resolvieron en los territorios de ultramar, los conflictos bélicos de los siglos XVII y XVIII en Europa.

En tiempos del ocaso de los Habsburgo, corona ibérica comenzó a pensar en articular un sistema defensivo que protegiera la ciudad de la Santísima Trinidad, puerto de Santa María de los Buenos Aires, y no solamente el territorio sino también el espacio económico, permitiendo además la captación de recursos.

La evolución en el conocimiento y la ampliación de los saberes físico-matemáticos llevó implícita una transformación en las estructuras defensivas, que implicaron cambios en los diseños, motivados por un mejor conocimiento de los ángulos de tiro, un significativo desarrollo en la implementación de los materiales para la construcción de baluartes, nociones sobre el suelo, fundaciones, muros, resistencia de los forjados y bóvedas, etc., que se volcaron en los tratados de arquitectura militar y civil.

Los compendios sobre arquitectura militar se basaron en desarrollos apoyados en el saber matemático y geométrico, camino que llevaba al proyectistas a soluciones arquitectónicas válidas.

Este fundamento ya lo había expresado Cristóbal de Rojas, en su texto sobre fortificaciones publicado a fines del siglo XVI.

*Tres cosas han de concurrir en el soldado o ingeniero que perfectamente quiere tratar la materia de fortificación. La primera saber mucha parte de Matemática, si fuere posible los seis primeros libros de Euclides,...*¹



CRISTÓBAL DE ROJAS
Teoría y Practica de la Fortificación, Madrid, ED. Luís Sánchez, 1598

Plo y Camin en 1767 escribió el “Tratado práctico del arquitecto civil y militar” enfatizando la importancia de los saberes matemático-geométrico.

**EL ARQUITECTO
 PRACTICO,
 CIVIL, MILITAR, Y AGROMENSOR,
 DIVIDIDO EN TRES LIBROS.**

El I. contiene la Delineacion, Transfor-
 macion, Medida, particiones de Planos, y uso
 de la Pantometra.

El II. la práctica de hacer, y medir todo ge-
 neral de Reales, y Edificios de Arquitectura.

El III. el uso de la Plancheta, y otros instru-
 mentos de dibujo, para medir por el agua con
 facilidad, y exactitud, y otros reglas para
 facilitar los Comptos.

**COMPUESTO
 POR DON ANTONIO PLO Y CAMIN,
 Profesor de estas Ciencias.**

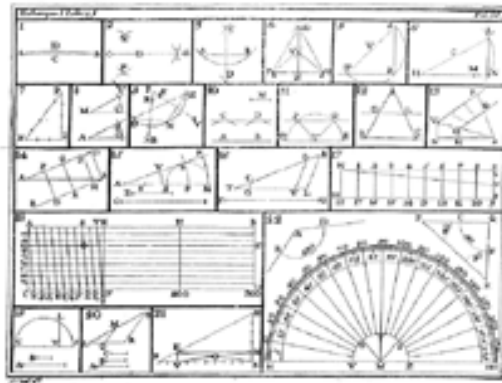
QUIEN LO DEDICA
 AL M. D. SEÑOR
 EL DON ANTONIO MARIA
 Boscá, R. C.

CON PRIVILEGIO.

EN MADRID: En la Imprenta de Paredes
 Juan: Año de 1767.



¹ Cristóbal de Rojas , Teoría y Practica de la Fortificación, Madrid, ED. Luís Sánchez, 1598, p4



ANTONIO PLO Y CAMÍN
El arquitecto práctico, Madrid, ED. Pantaleón, 1767

Jorge Hardoy caracterizó la primera fundación realizada por Don Pedro de Mendoza en el año 1536 como una “factoría fortificada”. En la misma escenografía espacial donde la “nada” era el “todo”, Don Juan de Garay, en el año 1580, con cierta similitud al primer asentamiento estableció la nueva ciudad-puerto,

Buenos Aires se fundó en una meseta cuyos bordes lo definían los arroyos. Al oeste Zanjón que corría paralelo al río y giraba hasta terminar perpendicular en el llamado de Matorras; el límite sur era el arroyo conocido como el Tercero. En el centro de esa meseta, hacia fines del siglo XVII se planteó la construcción del Fuerte

En 1672 Maestro de Campo Don Joseph M. el de Salazar Cavallero de la Orden de Santiago Gobernador y Capitan general de dichas Provincias escribía

*Quando llegue a este Gobierno que fue a los últimos de Julio del año passado de 663 halle a este puerto yndefenso por no tener en el puesto alguno fortificado pues el que llamaban fuerte solo lo era en el nombre y en el dibujo de un papel...*²

La necesidad de defender y las características de transitoriedad del enclave, motivo al Rey hispano a ordenar el 26 de febrero de 1680

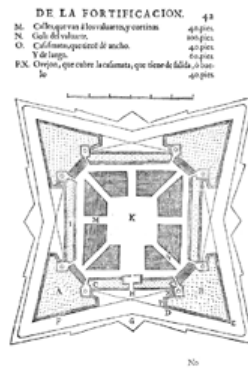
*‘deviendo [el fuerte] ser en qualquier parte que se forme de materia permanente como es piedra o ladrillo’*³

Desde el renacimiento y el posterior desarrollo en el siglo de las luces de la apropiación del conocimiento, los hombres tuvieron que cambiar su enfoque e internalizar los distintos saberes, desechando las ideas mágicas y penetrando en los aspectos científico-tecnológicos.

Si recorremos los libros de la época como el de Cristóbal de Rojas a fines del siglo XVI, observamos del dominio de los aspectos científicos.

² AGI Charcas 278

³ AGI Charcas 278



CRISTÓBAL DE ROJAS
Teoría y Práctica de la Fortificación, Madrid, ED. Luís Sánchez, 1598

Las mismas ideas fueron desarrolladas por otros autores con similares fundamentos.



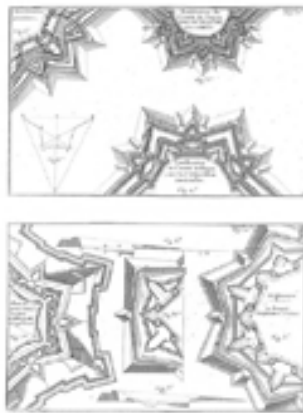
GIROLAMO CATANEO
Dell Arte militare Libri cinque
De la construcción de un baluarte, figura tercera y cuarta



VICENTE TOSCA
Compendio Matemático 1712 T V; L 20 ; F17



ALAIN MENESSION MALLET,
Lex travaux de Mars ou l'Art de la Guerre (1672) p69



L'ABBE DEIDIER
Le parfait ingénieur françoise (1757)

Seguramente este libro de Diego de Villanueva, el director de la Academia de San Fernando, haya estado en la bibliografía del primer arquitecto diplomado Tomás Toribio, que fue enviado por la corona para realizar trabajos en la muralla de Montevideo.



DIEGO DE VILLANUEVA,
Colección de los diferentes papeles críticos sobre todas las partes de la Arquitectura,
Madrid 1766

Los mismos son una clara muestra de la evolución en los saberes de diseño, implantación en el terreno y construcción.

El dominio de este conocimiento podemos verlo en sucesivos proyectos que se desarrollaron para el espacio cisplatino. Un ejemplo de ellos es el del 23 de marzo.



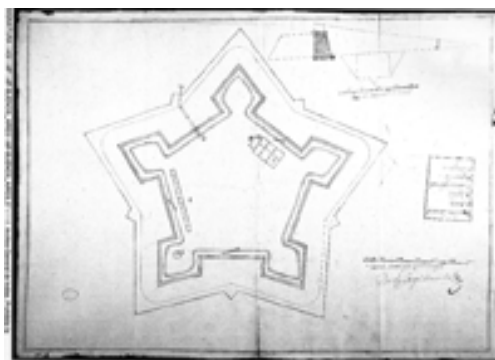
AGI - MP Buenos Aires 23 (1676)



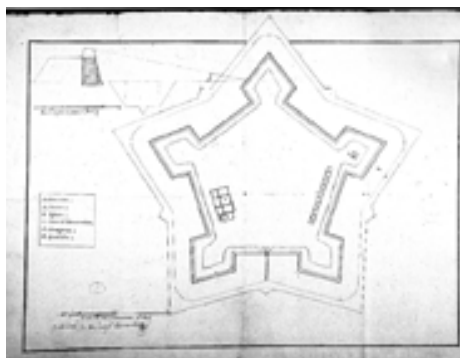
AGI - MP Buenos Aires 26 (18 de noviembre de 1681)



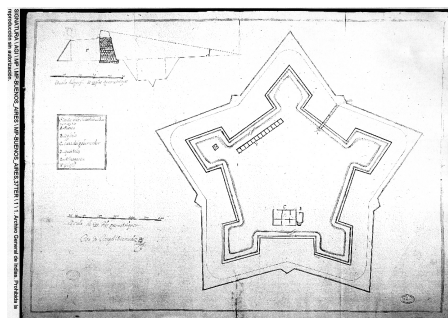
AGI - MP Buenos Aires 34 (1691)



AGI - MP Buenos Aires 37 /1 /1 (1701)



AGI - MP Buenos Aires 37 bis/1 /1

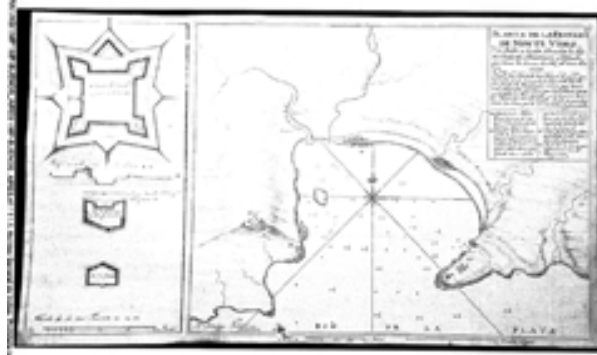


AGI - MP Buenos Aires 37 ter/1 /1



AGI - MP Buenos Aires 45/1 /1 (1729/1736)

Como estos proyectos se realizaron otros para la Banda Oriental.



AGI - MP Buenos Aires 41/1 /1 (1724)

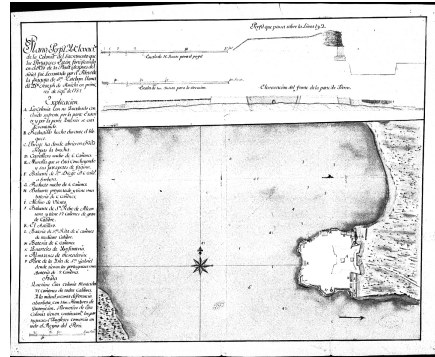


AGI - MP Buenos Aires 56/1 /1 (Marzo de 1771)

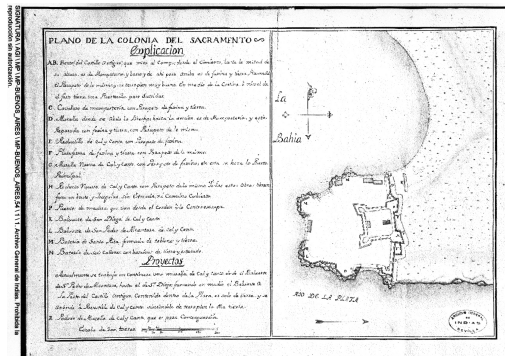


AGI - MP Buenos Aires 93/1 /1 (Marzo de 1771)

Para Colonia del Sacramento.

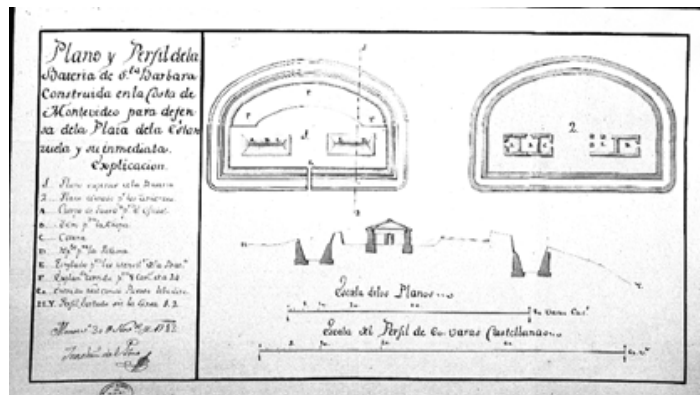


AGI - MP Buenos Aires 51/1 /1 (01/09/1737)



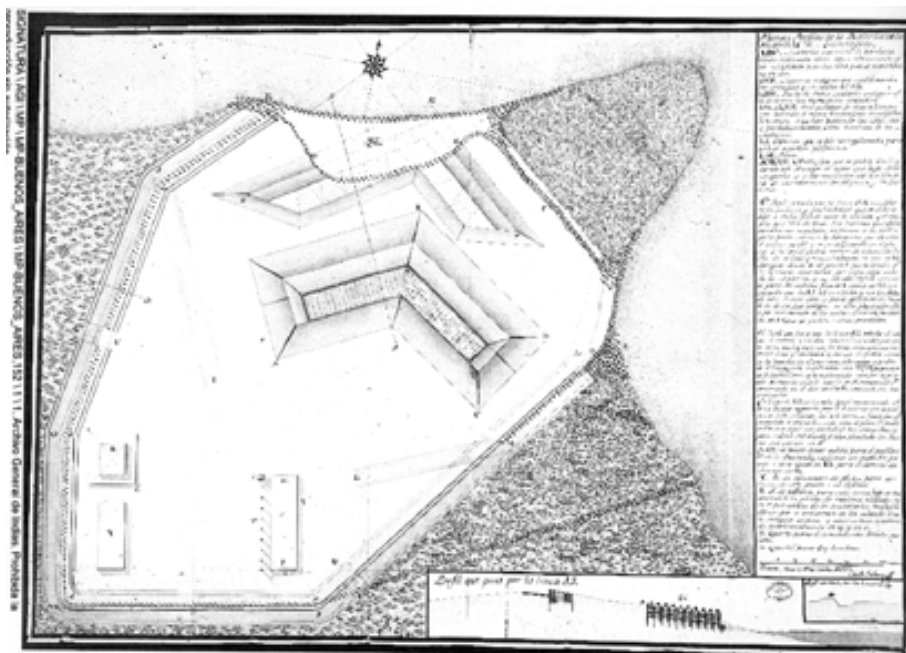
AGI - MP Buenos Aires 54/1 /1 (28/02/1739)

Para Bateria Santa Bárbara en Montevideo



AGI - MP Buenos Aires 150/1 /1 (30/11/1783)

Muy cerca de donde nos hallamos en Ensenada de Barragán, y como protección del puerto el río y la banda occidental se proyectaron establecimientos defensivos.



AGI - MP Buenos Aires 152//1 /1 (08/12/1783)

Detengámonos en esta revisión de las distintas obras de arquitectura militar en el área del Plata, que se repetiría múltiples veces pudiendo concluir que los principios de la defensa y las construcciones defensivas que circulaban en la literatura de la época, se reflejaron en los proyectos de fortificaciones, algunos de ellos realizados en Río de la Plata, que acompañaron la evolución del conocimiento científico-tecnológico habiendo sido implementadas no solo en los partidos arquitectónicos sino también en la tecnología.

Podemos pensar el discurso formal aproximándonos desde el enfoque vitruviano (*firmitas, utilitas, venustas*) como eje del problema arquitectónico, donde la solidez era la garantía de permanencia y la concepción del poder, la utilidad, era la respuesta al hecho bélico y la elegancia se acercaba al concepto donde el ideal estético se construía en base a un preciso trazado Geométrico.

La concreción de la obra, el metié constructivo, como también el conocimiento de los materiales y sus propiedades fue la esencia de las obras de fortificación. Este concepto pregonado por los tratadistas se hallaba íntimamente internalizado por los factores de poder, que los solicitaron en sus documentos.

En respuesta al Rey, referido a la Fortaleza de San Miguel en Buenos Aires, un documento fechado el 10 de enero de 1703⁴, menciona al emplazamiento y analiza los materiales a emplear

las cantidades de ladrillo , cal , madera, carretadas de piedra que seran precissas para la execucion de la fortaleza y hab.do hecho los calculos y regulaciones mas arreglados que me an sido posibles devo decir a V.S. en su cumplimiento que dandole a un pentagono setecientos pies de poligon tiene de

⁴ AGI Charcas 278

circumbalacionsis mill y duscientos pies que haciendo la muralla de tapia que tenga doce pies de grueso y veynte y quatro de Altura hacen unquento ochocientos sessentamill quatrocientos y ochenta pies cubicos y necessitando de diez hombres para hacer una tapia de nueve pies de largo.

Los tratadistas de la construcción como los conocidos, Vitruvio Polion, Alberti, Serlio y otros escritores europeos, fueron publicados en España. Entre ellos podemos citar además de los ya nombrados a Rojas, a San Nicolás, a Brizguz y Bru, a Torrija, a Sagredo que abordaron la tecnología y el conocimiento de los materiales con distinta profundidad y transmitieron los saberes, que, vía los ingenieros militares, los artesanos y los libros, llegó a nuestras playas. Los tratados de construcciones de la época nos permiten también conocer como y de que forma utilizaban los materiales. Solo daré algunos ejemplos con los que abordaban distintas problemáticas. Tomemos como ejemplo el sistema de fundación Fray Laurencio San Nicolás escribió



FRAY LAURENCIO DE SAN NICOLÁS
El arte y uso de la arquitectura (1639)

*...con un arco y siendo grande el hueco que el consejo de Vitrubio (lib 3 cap 3) es que abierto el cimient o zanja y no hallando tierra firme se hagan estacas de alamo negro o oliva, o roble, y tostados se vayan hincando con un mazo pesado...*⁵

Hago notar dos elementos destacables: evidentemente conocía como sistema de fundación el arco romano, y también es interesante la incorporación de la cita en el documento. El desarrollo del sistema de estacas, incorporaba un conocimiento empírico sobre la transmisión de cargas.

Veamos como concebían a los mampuestos Cristóbal Rojas en el capítulo XVI

En este capitulo quiero tratar solamente de la buena practica y reconocimiento de las piedras o ladrillos para una fabrica cuando da una bala de artilleria en muralla de ladrillo no atormenta ni rompe mas cantidad de aquello en que da la pelota lo que no tiene en la canteria porque dando una bala en un sillar demás

⁵ Fray Laurencio de San Nicolás, El arte y uso de la arquitectura, p 36, 1639

de cascarlo y romperlo atormenta aquel sillar a los demasy alli donde no hubiere mucha comodidad de ladrillo y cal muy barato en tal caso se hara la muralla de piedra guardando esta regla. Lo primero, que sea la piedra libre de salitre, de pelos, caliches (piedra que introducida en el parro se calcina al cocerla) y otras enfermedades que suelen tener las piedras.⁶

Es evidente en este capítulo que privilegia al ladrillo como elemento defensivo estructurante de las paredes perimetrales de la defensa. Aquel muro se realizaba de gran espesor y se completaba con tierra y piedras.

En la bibliografía podemos hallar de la época muestras el conocimiento y la forma en que trataban los materiales de construcción. Es interesante destacar que el siglo XVIII fue el siglo del avance del “saber científico”, que se plasmó en los saberes sobre el diseño, la implantación y la organización de la obra, sin embargo la forma de hacerla, la descripción de los materiales y sus propiedades mantuvo una continua linealidad.

Por ejemplo Villanueva habla de la piedra madura⁷ con conceptos que aparecían en Sagredo 2 siglos antes

De mas de esto nos encomendaron los viejos arquitectos que la piedra que se saca para los dichos edificios se detenga antes que la labre por espacio de dos años donde reciba hielos y soles y otras injurias del tiempo porque despues que dan y se hace mas fuerte y mas aprobadas, ...⁸

La resolución de las cubiertas, respondió a dos soluciones, la bóveda, una estructura de compresión ampliamente conocida, que en los tratados fue nomenciada como media naranja o mediante las vigas de madera elemento portante que responde a esfuerzos de tracción.



J. TRORRIJA
Breve tratado de todo género de bóvedas, Madrid, (1661)

⁶ Cristóbal de Rojas Teoría y Práctica de la Fortificación, Madrid, ED. Luis Sanchez, 1598

⁷ Diego de Villanueva , Papeles críticos sobre arquitectura, Madrid, 1766 p 95

⁸ Diego Sagredo, Medidas de Romano, Toledo, Editor Casa de Juan de Ayala , 1549, p 82

DE BOVEDAS. 41
CAPITULO I.
EN QUE SE TRATA DE LA
medida del cañon de Bobeda, y media
naranja rebaxadas.

SLos Cañones, y medias naranjas, se hacen en partes, donde su poca altura, no da lugar a que sean de medio punto, y así, es preciso sujetarse a la altura que se hallare, abatiendo las bueltas, segun la necesidad lo pidiere, su fábrica, y medida, es como se sigue.

FORMARÁS el cañon de Bobeda A.B.N. que tenga de diametro 40. pies, y de alto 13. sea su circunferencia, como te enseñé a sacar las bueltas rebaxadas, y hallarás que tiene $51\frac{1}{2}$. y $\frac{1}{2}$ multiplica los $51\frac{1}{2}$ por 40. que tiene de largo, ó fondo, que supongamos es quadrada, y hallarás que monta dicha multiplicacion $2074\frac{1}{2}$. y tantos son los pies quadrados superficiales del propuesto cañon.

LA media naranja, medíala en esta forma. Halla su planta A. B. D. C. que tenga 40. pies en quadrado, y dentro de ella harás el círculo

JUAN DE TRORRIJA
Breve tratado de todo género de bóvedas, Madrid, p 41 (1661)

La argamasa que unió los mampuestos ya fueran piedra o ladrillo fue realizada mayoritariamente con arena, cal y también yeso. Si recorremos la bibliografía de la época, describe a los materiales utilizando similares características, clasificaciones y dosificaciones.

ESCUELA
DE ARQUITECTURA
CIVIL,

EN QUE SE CONTIENEN
LOS ORDENES DE ARQUITECTURA,
la distribución de los Planos de Templos
y Casa, y el conocimiento de las
medidas.

SU AUTOR

ATANASIO GENARO BRIZGUZ Y BRU,
Arquitecto



EN VALENCIA
EN LA OFICINA DE JOSEPH DE ORGA
AÑO MDCCXXXVIII.

Se hallará en casa de Madox, junto á S. Martin.

ATANASIO GENARO BRIZGUZ Y BRU
Escuela de arquitectura civil, Valencia, 1738 Edición 1804

Finalmente la prueba mas segura para conocer si los ladrillos son buenos (quando se trata de algun edificio de importancia, cuya execucion se puede diferir un año) es, de- xarlos expuestos á las heladas durante un invierno, y los que resistieren todo este tiempo sin reducirse á pequeñas hebras ni quebrarse, se podria emplear con toda seguridad.

Los ladrillos todos en una parte tienen 12. dedos de longitud, sobre cinco, ó cinco, y medio de latitud, y dos de grosura, ó espesura: en otra parte 11. dedos de longitud, 4. de latitud, y dos de grosura.

PROP. III.

Explicansi las calidades de la Cal, y el modo de meterla.
La cal es una piedra cocida al Horno, que mezclándose con arena, y agua compone el mortero. Para hacerla buena, es menester recoger piedras muy duras, peladas, y blancas; y de todas las que pueden servir para hacer cal, ninguna la hace mejor, que el ramonil, quando se puede tener con abundancia, como en los Países en que es comun. La piedra recientemente sacada de la cantera, es mejor para hacer cal que la que mucho tiempo está asentada, y la de las canteras húmedas es mejor que la de las canteras secas. Los pedernales que se hallan en los Montes, los cantos pelados de Rio, como tambien ciertas piedras esponjosas, y duras, que suelen hallarse en los Campos, hacen muy buena cal; y la obra que de ella se hace, queda muy blanca, y lisa; y esta es la causa porque nos servimos ordinariamente de esta cal en los enlucimientos de las paredes. Tambien se halla en muchas partes cierta piedra de color pagiso, que hace muy buena cal. Las piedras extrahidas recientemente peladas, y puras, ó que tienen el color de plomo fuso, no se calientan por mas fuego que las otras antes vin saliendo chisillas con el resaca, de fuerse, que se hacen poder buenos cueros, sin hacer una resaca de cal. El carbon de tierra es mucho mejor para coque la cal, que la leña no solo porque las caldas se hacen mas presto, sino tambien porque la cal sale mas gruesa, y jugosa.

Quando la cal se saca del horno, es menester para matar-

tur.

BRIGUZ Y BRU ATANASIO

Escuela de Arquitectura Civil, Valencia 1738 Edición 1804 p 125

Escribió Diego Sagredo

*La buena cal ha de pesar despues de cocida un tercio menos. La cal que se desmorona quando la saca del horno no es tan buena como la que sale entera y liviana: retiene quando la tocan como vaso bien cocido la cual quando la mojan respinga dando de si truenos y arrojando en alto las elecciones y vapors de la humedad del agua y esta tal es buena cal sufre mas arena que otra y nota que toda la cal se allega y junta con las piedras que son fallidas de su hoyo y cantera mejor que con las entrañas alejadas de su parentela y linaje: de donde se infiere que toda piedra fragua mejor con la cal que es de su misma nacion. Tambien aprueba por buena cal la que se hace de piedra espesa sulfurosa y llena de agujeros como la de los pedernales de fuego y por el semejante reculan toda piedra que es terrosa y blanda. Mas no menos de tener en cuenta con la arena que se mezcla con la cal porque de una se pone mas y de otra menos.*⁹

⁹ Diego Sagredo, Medidas de Romano, Toledo, Editor Casa de Juan de Ayala, 1549, p 82 - 84



**RIEGER CHRISTIANO P de la Compañía de Jesús,
Elementos de Toda la Arquitectura civil, Traducido por P Miguel de Benavente
Maestro,
Madrid, Editor Joachin de Ibarra, 1763**

Respecto de la arena escribió Christiano P Rieger de la Compañía de Jesús en su libro, Elementos de Toda la Arquitectura Civil, publicado en Madrid en 1763

La aspereza [arena] se conoce en el ruido que hace cuando se frota entre las manos. La arena de rio es muy adecuada para los fundamentos bajo de agua o para murallas del mar. La arena de mica se seca mas presto en las estructuras, segun su diversa magnitud. La arena ni debe ser muy gorda, ni muy sutil porque la primera no es comoda para el trabajo y menos lo es la segunda que nunca une bien con la cal: El modo de separar la arena gorda de la sutil con rejillas..¹⁰,

El Semanario de Agricultura, Comercio e Industria en 1803 publico respecto de la arena ¹¹

La bondad de la argamasa puede provenir de la calidad de la arena que se mezcla con ella . La gorda angulosa, crasa y arcillosa es mejor que la menuda, redonda. seca y caliza; pero el ladrillo machacado es preferible aun ; y si no hay ni una cosa ni la otra se puede muy bien emplear la arcilla como veremos despues¹²

La dosificación empleada era

De la arena que es marina o de rio daban los antiguos tres medidas a una de cal: pero si la arena era caliza le daba cuatro, y cuando queria hacer tenadisima y de mucha resistencia acrecentara en el arena la tercia parte de pedazos

¹⁰ Rieger Christiano P de la Compañía de Jesús, Elementos de Toda la Arquitectura civil, Traducido por P Miguel de Benavente Maestro, Madrid, Editor Joachin de Ibarra, 1763 , p 217

¹¹ Semanario de Agricultura, Comercio, e Industria, Buenos Aires, Imprenta de los niños Expositos, 26/01/1803

¹² Semanario de Agricultura, Comercio, e Industria, Buenos Aires, Imprenta de los niños Expositos, 26/01/1803

*menudos de ladrillo o teja u otro barro cocido y de este tal hormigon son edificadas las termas y otros edificios antiguos en Roma*¹³.

Acercarnos a la historiografía sobre la arquitectura militar nos permite penetrar en las rupturas y continuidades de los procesos históricos. El desarrollo del Mercado Atlántico, y el control del espacio llevó a los ideólogos de las reformas borbónicas, en el siglo de las luces a comprender la importancia del Río de la Plata en la geopolítica española. En ese contexto podemos comprender que el conjunto de saberes nutrió a los ingenieros militares españoles que articularon el sistema defensivo del espacio Cisplatino.

El espacio de reflexión abarcó no solo el diseño o la materia sino la construcción que fue un sistema complejo de soluciones estética y funcionales, con una importante relación que vincula las técnicas constructivas y de diseño empleadas en el período colonial tanto en Europa como en América.

AGRADECIMIENTOS

España	EEHA-CSIC
Argentina	LEMIT-CIC
	SECYT – PICT nº 13698
	CONICET- PIP 6408

REPOSITORIO

AGI , Archivo General de Indias
AGN, Archivo General de la Nación Argentina
AHPBA Archivo Histórico de la Provincia de Buenos Aires,
Semanario de Agricultura, Comercio e Industria, Buenos Aires, Imprenta de los Niños Expósitos

BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Alberti León Baptista, *Los diez libros de Arquitectura*, Traducido del Latín en Romance por Juan Fernández de Espinosa, Ed. Alonso Gómez, 1583

Arphe y Villafañe Juan, *De varia conmesuración*, Sevilla, Ed. Andrea Pescione y Juan de León, 1585

Brizguz y Bru Atanasio, *Escuela de Arquitectura Civil*, Valencia 1738 Edición 1804,

López de Arena Diego, *Carpintería de Blanco*, Sevilla, Ed. Luís Estupiñán, 1633

Plo y Camin Antonio, *El arquitecto práctico civil, militar y agrimensor*, Madrid, ED. Pantaleón, 1767

Rieger Christiano P de la Compañía de Jesús, *Elementos de Toda la Arquitectura civil*, Traducido por P Miguel de Benavente Maestro, Madrid, Editor Joachin de Ibarra, 1763

Rojas Cristóbal de *Teoría y Práctica de la Fortificación*, Madrid, ED. Luís Sánchez, 1598

Sagredo Diego, *Medidas del Romano*, 1549

San Nicolás Fray Laurencio de, *El arte y uso de la arquitectura (PI)*, 1639

¹³ Semanario de Agricultura, Comercio, e Industria, Buenos Aires, Imprenta de los niños Expositos, 26/01/1803

San Nicolás Fray Laurencio de, *El arte y uso de la arquitectura (Pll)*, 1639

Serlio Boloñes Sebastián, *Libro Tercero y Cuarto de arquitectura*, Traducido del Toscazo en Romance por Francisco de Villapando, Toledo, Ed. Ivan Ayala, 1552

Torrija Juan de, *Breve tratado de todo genero de bóvedas*, Madrid, Ed. Pablo de Val,

Tosca T. V., *Tratado de la Montea y Cortes de Cantería*, Madrid, Ed. Antonio Marin, 2ª edición, 1727

Vignola Iacome de, *Regla de los cinco ordenes de arquitectura*, Traducido al Romance por Patricio Capoesi, Madrid, 1593

Villanueva Diego de, *Papeles críticos sobre arquitectura*, Madrid, 1766